

Express Mail Label No.

Dated: \_\_\_\_\_

Docket No.: 04299/0200088-US0  
(PATENT)

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:  
Akira Sugiura, et al.

Application No.: Not Yet Assigned

Confirmation No.:

Filed: Concurrently Herewith

Art Unit: N/A

For: VARIABLE VALVE MECHANISM

Examiner: Not Yet Assigned

**CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS**

MS Patent Application  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

| <u>Country</u> | <u>Application No.</u> | <u>Date</u>       |
|----------------|------------------------|-------------------|
| Japan          | 2002-349227            | November 29, 2002 |

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is filed herewith.

Dated: November 24, 2003

Respectfully submitted,

By 

Joseph R. Robinson / *LOUIS DEL JOYALICS*

Registration No.: 33,448 / *147,522*

DARBY & DARBY P.C.

P.O. Box 5257

New York, New York 10150-5257

(212) 527-7700

(212) 753-6237 (Fax)

Attorneys/Agents For Applicants

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年11月29日  
Date of Application:

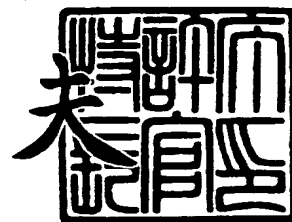
出願番号 特願2002-349227  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP2002-349227]

出願人 株式会社オテックス  
Applicant(s): トヨタ自動車株式会社

2003年10月 6日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井 康



出証番号 出証特2003-3082393



【書類名】 特許願

【整理番号】 P1217

【提出日】 平成14年11月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F01L 13/00  
F01L 1/26

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県西尾市中畑町浜田下 1 0 番地 株式会社オティックス内

【氏名】 杉浦 憲

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県西尾市中畑町浜田下 1 0 番地 株式会社オティックス内

【氏名】 東藤 公彦

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県西尾市中畑町浜田下 1 0 番地 株式会社オティックス内

【氏名】 柘植 仁

【特許出願人】

【識別番号】 000185488

【氏名又は名称】 株式会社オティックス

【特許出願人】

【識別番号】 000003207

【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【代理人】

【識別番号】 100096116

【弁理士】

【氏名又は名称】 松原 等

【電話番号】 0586-73-5770



【手数料の表示】

【予納台帳番号】 043395

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9710930

【プルーフの要否】 要



【書類名】 明細書

【発明の名称】 可変動弁機構

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 回転カムに押圧されて支持シャフトの軸心を中心に小角度回転する第一介在部材と、前記第一介在部材とともに前記支持シャフトの軸心を中心に小角度回転することによりロッカアームのカム対応部を押圧してバルブをリフトさせる第二介在部材とを備え、前記第一介在部材と前記第二介在部材との相対回転角度を前記支持シャフトと同軸上に配置されたコントロールシャフトの動きによって変化させる可変動弁機構において、

前記コントロールシャフトと共に変位するスライダと該スライダの変位方向に対して斜めに形成されて該スライダが接触する斜状部とを設け、

前記スライダを変位させて前記斜状部を前記スライダの変位方向とは略直交方向に押動させることにより、前記第一介在部材と第二介在部材との相対回転角度を変化させ、もってバルブのリフト量及び作用角を内燃機関の運転状況に応じ連続的に又は段階的に変化させる相対回転角度制御装置を設けた可変動弁機構。

【請求項 2】 前記第一介在部材又は第二介在部材のいずれか一方に、前記スライダが設けられ、

前記第一介在部材又は第二介在部材の他方に、前記斜状部が設けられた請求項 1 記載の可変動弁機構。

【請求項 3】 前記第一介在部材又は第二介在部材のいずれか一方に、前記スライダと前記斜状部とが設けられ、

前記第一介在部材又は第二介在部材の他方に、前記スライダの変位をガイドするガイド部が設けられた請求項 1 記載の可変動弁機構。

【請求項 4】 前記第一介在部材に、前記スライダと、スリット穴からなる前記斜状部とが設けられ、

前記第二介在部材に、前記スライダの変位をガイドするガイド部が設けられた請求項 1 記載の可変動弁機構。

【請求項 5】 前記第一介在部材に、前記スライダと、該スライダの変位をガイドするガイド部とが設けられ、



前記第二介在部材に、スリット穴からなる前記斜状部が設けられた請求項 1 記載の可変動弁機構。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、内燃機関の運転状況に応じてバルブのリフト量及び作用角を連続的に又は段階的に変化させる可変動弁機構に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来の可変動弁機構として、図 15 に示すように、支持シャフト 82 の周りに回転カム（図示略）により押圧される第一介在部材 84 と、第一介在部材 84 の左右に位置してそれぞれロッカアーム 81 を介してバルブ 91 を押圧する二つの第二介在部材 86 とが回動可能に軸着され、第一介在部材 84 と二つの第二介在部材 86 との内側に形成されたスプライン 87, 88 が噛み合うように設けられたスライダギヤ 89 を、支持シャフト 82 の中央部に摺動可能に挿通されたコントロールシャフト 90 を介してスライドさせることにより第一介在部材 84 と第二介在部材 86 との相対回転角度を変えるものがある（例えば、特許文献 1 参照。）。）。。

【0003】

【特許文献 1】

特開 2001-263015 公報


【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、前記の可変動弁機構の場合、次のような問題があった。

(1) 第一介在部材 84 及び第二介在部材 86 の内側面にスプライン 87, 88 を加工するのが困難であった。

(2) スライダギヤ 89 のスライド長を確保しなければならないため、第一介在部材 84 と第二介在部材 86 との幅を狭くするのに限界があり、可変動弁機構をコンパクトにすることが難しかった。



(3) 第一介在部材 84 と二つの第二介在部材 86 とが支持シャフト 82 に支持されているのは各第二介在部材 86 の一部のみであり、第一介在部材 84 と二つの第二介在部材 86 とは共に不安定となってバルブ 91 間のリフト量にバラツキが生じる場合があった。特に微小リフト時にはリフト量に対してばらつきの量が大きくなって内燃機関の燃焼が不安定になった。

(4) スライダギヤ 89 は歯数が数十本あるため、必ず全ての歯がスプライン 87, 88 の歯に均等に接触するとは限らず、低リフトから高リフトまで可変する場合、数十本の歯の中で乗り移りが発生するとリフト量がスムーズに可変できなくなるという問題があった。

#### 【0005】

そこで、本発明の目的は、上記課題を解決し、コンパクトであるとともに左右のバルブのリフト量にばらつきがでない安価な可変動弁機構を提供することにある。

#### 【0006】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明の可変動弁機構は、回転カムに押圧されて支持シャフトの軸心を中心に小角度回転する第一介在部材と、第一介在部材とともに支持シャフトの軸心を中心に小角度回転することによりロッカアームのカム対応部を押圧してバルブをリフトさせる第二介在部材とを備え、第一介在部材と第二介在部材との相対回転角度を支持シャフトと同軸上に配置されたコントロールシャフトの動きによって変化させる可変動弁機構において、コントロールシャフトと共に変位するスライダと該スライダの変位方向に対して斜めに形成されて該スライダが接触する斜状部とを設け、スライダを変位させて斜状部をスライダの変位方向とは略直交方向に押動させることにより、第一介在部材と第二介在部材との相対回転角度を変化させ、もってバルブのリフト量及び作用角を内燃機関の運転状況に応じ連続的に又は段階的に変化させる相対回転角度制御装置を設けたことを特徴としている。なお、カム対応部とは、回転カムに第一介在部材と第二介在部材とをその順に介して対応し押圧される部位という意味である。

#### 【0007】



スライダの形状は、特に限定されないが、丸棒状、角棒状のもの等を例示でき、斜状部の形状に応じて適宜選定される。

#### 【0008】

スライダ及び斜状部と、第一介在部材及び第二介在部材との位置関係は、特に限定されないが、次の四態様を例示できる。

(1) 第一介在部材又は第二介在部材のいずれか一方に、スライダが設けられ、第一介在部材又は第二介在部材の他方に、斜状部が設けられた態様。

(2) 第一介在部材又は第二介在部材のいずれか一方に、スライダと斜状部とが設けられ、第一介在部材又は第二介在部材の他方に、スライダの変位をガイドするガイド部が設けられた態様。

(3) 第一介在部材に、スライダと、スリット穴からなる斜状部とが設けられ、第二介在部材に、スライダの変位をガイドするガイド部が設けられた態様。

(4) 第一介在部材に、スライダと、該スライダの変位をガイドするガイド部とが設けられ、第二介在部材に、スリット穴からなる斜状部が設けられた態様。

上記(3)又は(4)において、ガイド部は、特に限定されず、スライダの変位方向を支持シャフトと平行とするように形成されていても、スライダの変位方向を斜状部と異なる角度の斜め方向とするように形成されていてもよい。

#### 【0009】

カム対応部は、特に限定されず、ロッカアームに固定された硬質チップでもロッカアームに回転可能に軸着されたローラでもよい。但し、摺動抵抗や摩耗を考慮すると、ロッカアームに回転可能に軸着されたローラが好ましい。

#### 【0010】

第一介在部材の回転カムに押圧される部位は、特に限定されず、第一介在部材に固定された硬質チップでも第一介在部材に回転可能に軸着されたローラでもよい。但し、摺動抵抗や摩耗を考慮すると、第一介在部材に回転可能に軸着されたローラが好ましい。

#### 【0011】

ロッカアームの数は、特に限定されず、一つでも二つ以上でもよい。本発明の可変動弁機構を吸気バルブに適用する場合は、吸気効率や可変動弁機構を設ける





スペース等を考慮してロッカアームの数が適宜選定される。また、本発明の可変動弁機構を排気バルブに適用する場合は、排気効率や可変動弁機構を設けるスペース等を考慮してロッカアームの数が適宜選定される。

#### 【0012】

ここで、ロッカアームは、次のいずれのタイプでもよい。

(1) ロッカアームの一端部に揺動中心部があり、中央部にカム対応部があり、他端部にバルブ押圧部があるタイプ（いわゆるスイングアーム）。

(2) ロッカアームの中央部に揺動中心部があり、一端部にカム対応部があり、他端部にバルブ押圧部があるタイプ。

但し、スペース効率が良い点で、本発明は上記(1)のタイプに具体化することが好ましい。

#### 【0013】

揺動中心部としては、次の二態様を例示できる。

(a) 揺動中心部はピボットに支持された凹球面部である態様。

(b) 揺動中心部はロッカシャフトに揺動可能に軸支された軸穴部である態様。

#### 【0014】

揺動中心部としてのピボットには、ネジによるタペットクリアランス調整機構が設けられることが好ましい。例えば上記(a)の態様では、ピボットに設けた雄ネジをピボット支持材に設けた雌ネジに螺入量調節可能に螺入するようにしたタペットクリアランス調整機構を例示できる。

#### 【0015】

相対回転角度制御装置は、特に限定されないが、ヘリカルスプライン機構と、油圧を用いた駆動部と、マイクロコンピュータ等の制御装置とを備えたものを例示できる。

#### 【0016】

なお、本発明の可変動弁機構は、吸気バルブ又は排気バルブの何れか一方に適用することもできるが、両方に適用することが好ましい。

#### 【0017】

#### 【発明の実施の形態】

以下、本発明を実施した可変動弁機構の第一実施形態例について、図1～図8を参照して説明する。

図1及び図2に示すように、本実施形態の可変動弁機構は、回転カム10に押圧されて支持シャフト20の軸心を中心に小角度回転する第一介在部材30と、第一介在部材30と共に支持シャフト20の軸心を中心に小角度回転することによりロッカアーム1のカム対応部を押圧してバルブ6をリフトさせる第二介在部材40とを備え、第一介在部材30と第二介在部材40との相対回転角度を支持シャフト20と同軸上に配置されたコントロールシャフト21の動きによって変化させるものである。

#### 【0018】

回転カム10は、回転可能に軸支されたカムシャフト11に形成されている。回転カム10はベース円10aと、突出量が漸増するノーズ漸増部10bと、最大突出量となるノーズ10cと、突出量が漸減するノーズ漸減部10dとからなっている。

#### 【0019】

カムシャフト11の下方には、スイングアームタイプのロッカアーム1が複数（図示例では二つ）のバルブ6及び各バルブ6に対応して複数（図示例では二つ）設けられている。各ロッカアーム1の一端部は、同部に形成された凹球面部2がピボット3に支持されてなる揺動中心部となっている。また、各ロッカアーム1の他端下部には、バルブ押圧部5が凹設され、該バルブ押圧部5によりバルブ6がその基端部において押圧されるようになっている。

#### 【0020】

各ロッカアーム1の中央部に形成されたローラ配置穴8には、カム対応部としての第一ローラ7が、ロッカアーム1の上面からやや突出するようにそれぞれ配され、該第一ローラ7はアーム側壁と直交する軸の周りに回転可能に軸着されている。

#### 【0021】

ピボット3の軸下部に設けられた雄ネジは、ピボット支持材4に設けられた雌ネジに螺入量調節可能に螺入されて、タペットクリアランス調整機構が構成され

ている。なお、タペットクリアランス調整機構は、ピボット 3 をピボット支持材 4 に対して上下動可能な構成にして、油圧でタペットクリアランスが自動調整されるものに変更してもよい。

#### 【0022】

二つのロッカアーム 1 と回転カム 10 との間には、一本の円筒状の支持シャフト 20 が配され、図示しない軸支部材により回転しないように軸支されている。支持シャフト 20 の外周には、第一介在部材 30 と、第二介在部材 40 とが小角度回転可能に軸着されている。また、第二介在部材 40 には、コントロールシャフト 21 と共に変位するスライダ 25 が設けられ、第一介在部材 30 には、スライダ 25 の変位方向に対して斜めに形成されて該スライダ 25 が接触する斜状部 30c が設けられている。

#### 【0023】

支持シャフト 20 の内部には、円柱状のコントロールシャフト 21 が摺動可能に挿通され、コントロールシャフト 21 の一箇所には半径方向に突出するブッシュ 22 が設けられている。ブッシュ 22 は、丸棒状の幹部 22a と、支持シャフト 20 と同軸の円板の一部と略同一形状に形成された先端部 22b とからなっている。コントロールシャフト 21 の摺動によるブッシュ 22 の支持シャフト 20 の長さ方向への変位を許容するために、支持シャフト 20 の一箇所には支持シャフト 20 の長さ方向に延びるとともにブッシュ 22 の幹部 22a を挿通させる長孔 20a が貫設されている。

#### 【0024】

第一介在部材 30 は、支持シャフト 20 に軸着された円筒状の基端部 30a と、該基端部 30a から略水平方向に延びるように突設された一对のローラ支持部 30b とを備えている。一对のローラ支持部 30b の間には、回転カム 10 に押圧される第二ローラ 31 が配され、該第二ローラ 31 はローラ支持部 30b の側壁と直交する軸の周りに回転可能に軸着されている。

#### 【0025】

また、基端部 30a の上部には、後述するスライダ 25 の先端に接触する斜状部 30c が設けられている。斜状部 30c は第二介在部材 40 から第一介在部材

3 0 に向かう方向に連れてロッカアーム 1 という揺動中心部側からバルブ押圧部側へ斜めに延びている。

#### 【 0 0 2 6 】

第二介在部材 4 0 は、支持シャフト 2 0 に所定間隔をおいて軸着された一对の円筒部 4 0 a と、両円筒部 4 0 a の下部間に架設されるとともにロッカアーム 1 というバルブ押圧部側へ延びるアーム部 4 0 b とで構成されている。アーム部 4 0 b は（図 1 における）左側の円筒部 4 0 a よりも左方へ延長されていて、第一介在部材 3 0 の左端付近まで延びている。また、アーム部 4 0 b の左端と右端との下面には、第一ローラ 7 と略同一幅の押圧部 4 1 がそれぞれ形成されている。

#### 【 0 0 2 7 】

各押圧部 4 1 は、円筒部 4 0 a 下側に形成された円筒面部 4 2 と、円筒面部 4 2 から滑らかに繋がってアーム部 4 0 b 下側基端からアーム部 4 0 b 下側先端に向かって延びる平面部 4 5 と、円筒面部 4 2 と平面部 4 5 との間の境界部 4 3 とからなっている。円筒面部 4 2 は、円筒部 4 0 a と同軸でやや半径の大きな円弧面状に形成されている。また、平面部 4 5 はアーム部 4 0 b 下面からやや下方へ突出した略平面状に形成されている。また、境界部 4 3 は円筒面部 4 2 と平面部 4 5 との間に位置して、円筒面部 4 2 と平面部 4 5 とを滑らかな曲面で連続させている。

#### 【 0 0 2 8 】

また、第二介在部材 4 0 は、図示しない付勢手段により押圧部 4 1 が上昇する向きに常に付勢されている。

#### 【 0 0 2 9 】

また、一对の円筒部 4 0 a の間に形成された開口部分には、ブッシュ 2 2 の先端部 2 2 b が余裕をもって遊通させられて、支持シャフト 2 0 の軸心を中心に第二介在部材 4 0 が所定角度の範囲内で小角度回転できるようになっている。

#### 【 0 0 3 0 】

また、第一介在部材 3 0 に隣接する円筒部 4 0 a の上部には、支持シャフト 2 0 と平行に延びる摺動穴 4 6 が貫設されるとともに、該摺動穴 4 6 に前述のスライダ 2 5 が支持シャフト 2 0 の長さ方向に摺動可能に挿通されている。スライダ

25は、丸棒状に形成され、スライダ25下部の右端寄りの位置には、スライダ25を伴った第二介在部材40の小角度回転を許容しつつ、ブッシュ22に係合する係合溝25aが形成されている。

#### 【0031】

係合溝25aは、スライダ25の断面方向にスライダ25の下端から中央付近まで延びるように形成され、ブッシュ22の先端部22bがスライダ25の長さ方向にガタつくことなく係合するとともに、ブッシュ22の先端部22bが支持シャフト20の断面内で滑らかにスライドできるようになっている。

#### 【0032】

また、スライダ25の左端には、面取り部25bが形成されている。従って、スライダ25は、斜状部30cに対して斜めを向いているものの、スライダ25と斜状部30cとは面取り部25bによる面接触するようになっている。

#### 【0033】

コントロールシャフト21には、該コントロールシャフト21を長さ方向に移動して、ブッシュ22を介してスライダ25を変位させて斜状部30cをスライダ25の変位方向とは略直交方向に押動させることにより、第一介在部材30と第二介在部材40との相対回転角度を変化させ、もってバルブ6のリフト量及び作用角を内燃機関の運転状況に応じ連続的に又は段階的（好ましくは三段階以上、さらに好ましくは四段階以上の多段階）に変化させる相対回転角度制御装置が設けられている。すなわち、コントロールシャフト21が長さ方向に移動すると、ブッシュ22を介してスライダ25がその長さ方向に摺動する。このときスライダ25の先端が斜状部30cを押動し、第二介在部材40には第一介在部材30から離間しようとする力と、第一介在部材30との相対回転角度を変えようとする力とが発生する。しかし、第一介在部材30と第二介在部材40とは互いに離れることができないように支持シャフト20に軸着されているので、第一介在部材30に対して第二介在部材40が小角度回転して第一介在部材30と第二介在部材40との相対回転角度が変化することになる。相対回転角度変化は、内燃機関の回転センサやアクセル開度センサ等からの検知値に基づいてマイクロコンピュータ等の制御装置により制御されるようになっている。

**【0034】**

上記の構成により、回転カム 10 が回転して第一介在部材 30 を押圧すると第一介在部材 30 と共に第二介在部材 40 が支持シャフト 20 の軸心を中心に小角度回転し、第二介在部材 40 の一对の押圧部 41 が二つの第一ローラ 7 をそれぞれ押圧することにより、二つのロッカアーム 1 が揺動してバルブ 6 がリフトされるようになっている。また、付勢手段は、第二介在部材 40 をアーム部 40b が上昇する向きに付勢するだけでなく、スライダ 25 が斜状部 30c に当接しているので第一介在部材 30 も同じ方向に付勢する。この付勢により、ローラ支持部 30b に軸着された第二ローラ 31 が回転カム 10 に向かって付勢されるので、第二ローラ 31 が回転カム 10 に常に摺接させられるようになっている。

**【0035】**

従って、第二ローラ 31 が回転カム 10 のベース円 10a に摺接しているとき（いわゆるベース時に）は、第一介在部材 30 は小角度回転開始位置に停滞している。しかし、第二ローラ 31 がノーズ漸増部 10b に当接し始めると、回転カム 10 の突出量が増加するので、第一介在部材 30 は図 3（a）における右回転方向に小角度回転を開始し、回転カム 10 の回転が進むにつれて第一介在部材 30 の小角度回転が継続する。

**【0036】**

その後、第二ローラ 31 の回転カム 10 に対する当接位置がノーズ 10c に移行する（いわゆるノーズ時になる）と、第一介在部材 30 の小角度回転は停止して第一介在部材 30 は小角度回転終了位置に到達する。さらに回転カム 10 の回転が進み第二ローラ 31 の当接位置がノーズ漸減部 10d に至ると、回転カム 10 の突出量が減少するので第一介在部材 30 は左回転を開始して、第二ローラ 31 の当接位置がベース円 10a に戻るときには第一介在部材 30 は小角度回転開始位置に復帰するようになっている。即ち、第一介在部材 30 は小角度回転開始位置から小角度回転終了位置までの往復動を繰り返し、第二介在部材 40 も第一介在部材 30 と共に往復動を繰り返すことになる。

**【0037】**

また、相対回転角度制御装置によって第一介在部材 30 に対する第二介在部材

40の相対回転角度を変化させると、第二介在部材40の小角度回転開始位置及び小角度回転終了位置も同角度分だけ同方向にずれる。これは小角度回転開始位置にある第二介在部材40の位置から、第一ローラ7を境界部43に摺接させ始める第二介在部材40の位置までの角度差を変えることになる。この角度差を小さくするほど、第一介在部材30が小角度回転し始めてから第一ローラ7が境界部43に摺接し始めるまでの時間が短いことを意味する。即ち、第一介在部材30に対する第二介在部材40の相対回転角度を変化させることにより、第一ローラ7の押圧部41に対する当接位置を変化させて第一ローラ7の押圧量を変えてロッカアーム1の押圧量及び作用角を変えることができるようになっている。

#### 【0038】

以上のように構成された可変動弁機構は、次のように作用する。

まず、図2(a)、同(b)は、最大リフト量・最大作用角が必要な運転状況下におけるスライダ25の位置を示しており、図3(a)→同(b)は、その時の第一介在部材30及び第二介在部材40の相対回転角度とそれによる作用を示している。このときブッシュ22は、先端部22bに係合するスライダ25により斜状部30cを押動して、第一介在部材30と第二介在部材40とは第二ローラ31と押圧部41とが最も遠ざかる所まで相対回転角度を変化させる。

#### 【0039】

図3(a)に示すように、回転カム10の第二ローラ31に対する当接位置がベース円10aの位置(いわゆるベース時)であるとき、第一介在部材30及び第二介在部材40は小角度回転開始位置に停滞している。このとき、第一介在部材30と第二介在部材40とは、二つのバルブ6が最大リフト量・最大作用角となるように相対回転角度が制御されているため、第二ローラ31に対して押圧部41が最も下がった位置に制御されている。このとき二つのロッカアーム1に軸着された二つの第一ローラ7は、第二介在部材40の押圧部41の境界部43付近にそれぞれ当接して最上位置にある。このとき各ロッカアーム1は最上位置に停滞しており、二つのバルブ6のリフト量Lは0である。

#### 【0040】

次に、図3(a)から図3(b)までの間、すなわち回転カム10の第二ロー

ラ 3 1 に対する当接位置がベース円 1 0 a からノーズ漸増部 1 0 b に変位するときには、第二ローラ 3 1 が回転カム 1 0 により下方に押圧を受け、第一介在部材 3 0 は右回転方向に小角度回転を開始するとともに第二介在部材 4 0 も第一介在部材 3 0 とともに小角度回転を開始する。このとき、第二介在部材 4 0 の押圧部 4 1 が二つの第一ローラ 7 に対する当接位置を境界部 4 3 から平面部 4 5 側に変位させながら二つの第一ローラ 7 を下方へ押圧し始める。二つのロッカアーム 1 は、二つの第一ローラ 7 がそれぞれ押圧され始めるのに対応して各ピボット 3 を中心として下方へ揺動を開始し、バルブ押圧部 5 が二つのバルブ 6 を下方に押圧して各バルブ 6 がリフトされ始める。

#### 【0041】

次に、図 3 (b) に示すように、回転カム 1 0 の第二ローラ 3 1 に対する当接位置がノーズ 1 0 c の位置 (いわゆるノーズ時) であるとき、第二ローラ 3 1 は回転カム 1 0 により最大押圧を受けて最大押下位置に到達する。これに伴って、第一介在部材 3 0 及び第二介在部材 4 0 は、小角度回転終了位置に到達する。このとき第二介在部材 4 0 の押圧部 4 1 が二つの第一ローラ 7 に対する当接位置を平面部 4 5 の先端付近にまで変位させながら二つの第一ローラ 7 を下方へ最大押圧する。このとき、二つのロッカアーム 1 は下方へ最大揺動し、二つのバルブ 6 のリフト量  $L$  は増加して最大値  $L_{max}$  に達する。また、ベース時に既に第一ローラ 7 が境界部 4 3 付近に当接しており、第二介在部材 4 0 の小角度回転開始位置から小角度回転終了位置までの広い範囲で二つのバルブ 6 がリフトされるようになっていることから作用角も最大となる。

#### 【0042】

次に、図 4 (a)、同 (b) は、微小リフト量・微小作用角が必要な運転状況下におけるスライダ 2 5 の位置を示しており、図 5 (a) → 同 (b) は、その時の第一介在部材 3 0 及び第二介在部材 4 0 の相対回転角度とそれによる作用を示している。このとき、ブッシュ 2 2 は、先端部 2 2 b に係合するスライダ 2 5 により斜状部 3 0 c を押動しながら最右位置に近い位置まで摺動し、第一介在部材 3 0 と第二介在部材 4 0 とは第二ローラ 3 1 と押圧部 4 1 とが最も近づいた所の付近まで相対回転角度を変化させる。



**【0043】**

図5 (a) に示すように、回転カム10の第二ローラ31に対する当接位置がベース円10aの位置（いわゆるベース時）であるとき、第一介在部材30及び第二介在部材40は小角度回転開始位置に停滞している。第一介在部材30と第二介在部材40とは、二つのバルブ6が微小リフト量・微小作用角となるように相対回転角度が制御されているため、第二ローラ31に対して押圧部41が最も上がった位置付近に制御されている。このとき二つのロッカアーム1に軸着された二つの第一ローラ7は、円筒面部42の境界部43寄りの位置にそれぞれ当接して最上位置にあり、各ロッカアーム1は最上位置に停滞しており二つのバルブ6のリフト量Lは0である。

**【0044】**

次に、図5 (a) から図5 (b) までの間、すなわち回転カム10の第二ローラ31に対する当接位置がベース円10aからノーズ漸増部10bに変位するときには、第二ローラ31が回転カム10により下方に押圧を受け、第一介在部材30は右回転方向に小角度回転を開始するとともに第二介在部材40も第一介在部材30とともに小角度回転を開始する。このとき、第二介在部材40の押圧部41が二つの第一ローラ7に対する当接位置を円筒面部42から平面部45に向かって変位させ、当接位置が平面部45に移行し始めると二つの第一ローラ7は下方へ押圧され始める。二つのロッカアーム1は、二つの第一ローラ7が平面部45により押圧され始めると各ピボット3を中心として下方へ揺動を開始し、二つのバルブ押圧部5が二つのバルブ6を下方に押圧して各バルブ6がリフトされ始める。

**【0045】**

次に、図5 (b) に示すように、回転カム10の第二ローラ31に対する当接位置がノーズ10cの位置（いわゆるノーズ時）であるとき、第二ローラ31は回転カム10により最大押圧を受けて最大押下位置に到達する。これに伴って、第一介在部材30及び第二介在部材40は、小角度回転終了位置に到達する。このとき第二介在部材40の押圧部41が二つの第一ローラ7に対する当接位置を平面部45の基端部付近まで変位させながら二つの第一ローラ7を下方へ押圧す

る。このとき、二つのロッカアーム 1 は下方へ微小揺動し、二つのバルブ 6 のリフト量  $L$  は微小増加して  $L_1$  となる。また、一つの第二介在部材 40 が二つのロッカアーム 1 を一度に押圧しているので、二つのバルブ 6 は、バルブ 6 間のリフト量をばらつかせることなくリフトされ、微小リフト時にもかかわらず内燃機関の燃焼が安定する。また、ベース時に二つの第一ローラ 7 が円筒面部 42 の境界部 43 寄りの位置に当接しており、二つのバルブ 6 は第二介在部材 40 が小角度回転終了位置付近まで小角度回転しなければリフトされないようになっていることから作用角が微小となる。

#### 【0046】

なお、図 2 及び図 3 と図 4 及び図 5 との中間的なリフト量・作用角が必要な運転状況下では、図 2 及び図 3 と図 4 及び図 5 との中間的な第一介在部材 30 及び第二介在部材 40 の相対回転角度が相対回転角度制御装置により連続的に又は多段階的に作られ、図 8 に示すように中間的なリフト量・作用角が連続的に又は多段階的に得られる。

#### 【0047】

次に、図 6 (a)、同 (b) は、リフト休止が必要な運転状況下におけるスライダ 25 の位置を示しており、図 7 (a) → 同 (b) は、その時の第一介在部材 30 及び第二介在部材 40 の相対回転角度とそれによる作用を示している。このとき、ブッシュ 22 は、先端部 22b に係合するスライダ 25 により斜状部 30c を押動しながら最右位置にまで摺動し、第一介在部材 30 と第二介在部材 40 とは、第二ローラ 31 と押圧部 41 とが最も近づいた所まで相対回転角度を変化させる。

#### 【0048】

図 7 (a) に示すように、回転カム 10 の第二ローラ 31 に対する当接位置がベース円 10a の位置（いわゆるベース時）であるとき、第一介在部材 30 及び第二介在部材 40 は小角度回転開始位置に停滞している。第一介在部材 30 と第二介在部材 40 とは、リフト休止となるように相対回転角度が制御されており、第二ローラ 31 に対して押圧部 41 が最も上がった位置に制御されている。このとき二つのロッカアーム 1 に軸着された二つの第一ローラ 7 は、円筒面部 42 の

略中央にそれぞれ当接して最上位置にあり、二つのロッカアーム 1 は最上位置に停滞しており二つのバルブ 6 のリフト量  $L$  は 0 である。

#### 【0049】

次に、図 7 (a) から図 7 (b) までの間、すなわち回転カム 10 の第二ローラ 31 に対する当接位置がベース円 10 a からノーズ漸増部 10 b に変位するときには、第二ローラ 31 が回転カム 10 により下方に押圧を受け、第一介在部材 30 は右回転方向に小角度回転を開始するとともに第二介在部材 40 も第一介在部材 30 とともに小角度回転を開始する。このとき、第二介在部材 40 の押圧部 41 が二つの第一ローラ 7 に対する当接位置を円筒面部 42 の略中央から境界部 43 に向かって変位させるが、当接位置が円筒面部 42 内であり二つの第一ローラ 7 は変位しない。二つのロッカアーム 1 は、二つの第一ローラ 7 が変位しないので揺動せず、二つのバルブ 6 はリフトし始めない。

#### 【0050】

次に、図 7 (b) に示すように、回転カム 10 の第二ローラ 31 に対する当接位置がノーズ 10 c の位置（いわゆるノーズ時）であるとき、第二ローラ 31 は回転カム 10 により最大押圧を受けて最大押下位置に到達する。これに伴って、第一介在部材 30 及び第二介在部材 40 は、小角度回転終了位置に到達する。このとき第二介在部材 40 の押圧部 41 が二つの第一ローラ 7 に対する当接位置を円筒面部 42 から平面部 45 に向かって変位させるものの円筒面部 42 の境界部 43 寄りの位置又は境界部 43 の基端部に変位させるに留まるので二つの第一ローラ 7 は変位しない。このとき、二つのロッカアーム 1 は揺動せず、二つのバルブ 6 はリフト休止となってリフト量及び作用角は 0 となる。

#### 【0051】

従って、本実施形態の可変動弁機構によれば、第一介在部材 30 及び第二介在部材 40 の内部にスプリングヤを持たないので可変動弁機構を安価且つコンパクトにすることができる。また、二つのロッカアーム 1 を押圧する第二介在部材 40 が一つの部材で構成されるとともに支持シャフト 20 に軸着されていることから、二つのロッカアーム 1 がばらつくことなく同期して揺動させられて、バルブ 6 のリフト量にもバラツキが生じない。

**【0052】**

次に、本発明を実施した第二実施形態について、図9～図12を参照して第一実施形態と異なる部分についてのみ説明する。本実施形態の可変動弁機構は、スライダ、第一介在部材及び第二介在部材の構成が異なる点においてのみ第一実施形態と相違するものである。

**【0053】**

即ち、第一介在部材30に、スライダ25と、スリット穴32からなる斜状部33とが設けられ、第二介在部材40に、スライダ25の変位をガイドするガイド部49が設けられている。

**【0054】**

スライダ25は、支持シャフト20の半径方向に延びる丸棒状に変更され、それに伴って係合溝25aがスライダ25の基端部に移設されている。

**【0055】**

第一介在部材30は、二つのロッカアーム1の略中央位置に移設されている。また、第一介在部材30の基端部30aの内部には、ブッシュ22を内包してブッシュ22の移動を許容するとともに、先端部22bとの干渉を防ぐ逃がし溝35が形成されている。

**【0056】**

また、基端部30aの背面には、基端部30a外面から基端部30a内面にまで貫通するとともに、支持シャフト20の周りに左螺旋（左に回して進行する方向の螺旋）状に延びるスリット穴32が設けられ、該スリット穴32には一对の対峙する斜状部33が設けられている。

**【0057】**

スリット穴32は、スライダ25の直径よりやや大きいスリット幅に形成されている。スライダ25は、第一介在部材30のスリット穴32に挿通された状態に設けられるとともに、一对の斜状部33の少なくともいずれかに接触しながらスリット穴32の長さ方向に滑らかに移動可能となっている。

**【0058】**

第二介在部材40は、第一介在部材30を左右から挟みこむように一对の円筒

部 40a の位置が変更されている。また、アーム部 40b は、押圧部 41 を除き中央部分が取り除かれ、その代わりに一对の円筒部 40a の後端部間に、一对の円筒部 40a 間に延びる架設部 40c が形成されている。

#### 【0059】

架設部 40c は、第一介在部材 30 の基端部 30a よりもひと回り大きい円筒状に形成され、その中央上側から中央前面を通して中央下側には、第一介在部材 30 のローラ支持部 30b を遊通させて第一介在部材 30 と第二介在部材 40 との相対回転を許容する開口部 50 が形成されている。

#### 【0060】

架設部 40c の背面には、架設部 40c の外面から架設部 40c の内面にまで貫通するとともに、支持シャフト 20 の周りを右螺旋状に延びるスリット穴 47 が設けられている。また、スリット穴 47 には、一对の対峙するガイド部 49 が設けられている。即ち、一对のガイド部 49 は、スライダ 25 の変位方向が、左螺旋状に延びる一对の斜状部 33 の方向とは異なるように、右螺旋（右に回して進行する方向の螺旋）状に延びている。なお、スリット穴 32 を右螺旋状に形成し、スリット穴 47 を左螺旋状に形成して、コントロールシャフト 21 によるスライダ 25 の変位方向を逆にしてもよい。また、スリット穴 32 とスリット穴 47 とを角度の異なる右螺旋状に形成してもよいし、スリット穴 32 とスリット穴 47 とを角度の異なる左螺旋状に形成してもよい。さらに、スリット穴 32 又はスリット穴 47 のいずれか一方を支持シャフト 20 と平行に形成し、他方を右螺旋状又は左螺旋状に形成してもよい。

#### 【0061】

スリット穴 47 は、スライダ 25 の直径よりやや大きいスリット幅に形成されている。スリット穴 47 の内側にはスライダ 25 の先端部が挿通されるとともに、スライダ 25 が一对のガイド部 49 の少なくともいずれかに接触しながらスリット穴 47 の長さ方向に滑らかに移動可能となっている。

#### 【0062】

従って、スリット穴 32 とスリット穴 47 との交差位置にスライダ 25 が連通された状態になっていて、スライダ 25 を変位させると、スライダ 25 はスリッ

ト穴 47 のガイド部 49 にガイドされながら変位するとともにスリット穴 32 の斜状部 33 を押動するので、第一介在部材 30 と第二介在部材 40 との相対回転角度が変化するようにになっている。

#### 【0063】

従って、本実施形態の可変動弁機構によれば、スライダ 25、第一介在部材 30 及び第二介在部材 40 の構成が異なるものの基本的には第一実施形態と同様である。そして本実施形態によれば、第一実施形態と同様の効果が得られる。

#### 【0064】

なお、本発明は前記実施形態の構成に限定されるものではなく、例えば次のように、発明の趣旨から逸脱しない範囲で変更して具体化することもできる。

- (1) 相対回転角度制御装置の構成や制御の仕方を適宜変更すること。
- (2) 図 13 に示すように、第一介在部材 30 又は第二介在部材 40 のいずれか一方に、スライダ 25 と斜状部 60 とを設け、第一介在部材 30 又は第二介在部材 40 の他方に、スライダ 25 の変位をガイドするガイド部 61 を設けること。
- (3) 第一介在部材に、スライダと、該スライダの変位をガイドするガイド部とを設け、第二介在部材に、スリット穴からなる斜状部を設けること。
- (4) スライダピンを、図 14 に示すようなクロススライダ 26 に変更すること。
- (5) ロッカアームの数を変更すること。例えば、ロッカアームの数を一つに変更すると、バルブ間のリフト量のバラツキをなくす効果を発揮できなくなるものの、可変動弁機構を安価且つコンパクトにすることができる。

#### 【0065】

##### 【発明の効果】

本発明の可変動弁機構は、上記の通り構成されているので、コンパクトであるとともに左右のバルブのリフト量にばらつきが出ず、また安価であるという優れた効果を奏する。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明の第一実施形態に係る可変動弁機構を示す斜視図である。

**【図 2】**

最大リフト量・作用角が必要なときの同機構の（a）は要部平面図、（b）は要部断面図である。

**【図 3】**

最大リフト量・作用角が必要なときの同機構の作用を示す側面図である。

**【図 4】**

微小リフト量・作用角が必要なときの同機構の（a）は要部平面図、（b）は要部断面図である。

**【図 5】**

微小リフト量・作用角が必要なときの同機構の作用を示す側面図である。

**【図 6】**

リフト休止が必要なときの同機構の（a）は要部平面図、（b）は要部断面図である。

**【図 7】**

リフト休止が必要なときの同機構の作用を示す側面図である。

**【図 8】**

同機構により得られるバルブのリフト量及び作用角を示すグラフである。

**【図 9】**

本発明の第二実施形態に係る可変動弁機構を示す斜視図である。

**【図 10】**

同機構の（a）は第二介在部材を省いた要部斜視図、（b）は要部斜視図である。

**【図 11】**

同機構の要部平面図である。

**【図 12】**

同機構を示す側面図である。

**【図 13】**

本発明の可変動弁機構の変更例を示す平面図である。

**【図 14】**

本発明の可変動弁機構の別の変更例を示す斜視図である。

【図 1 5】

従来の変動弁機構を示す斜視図である。

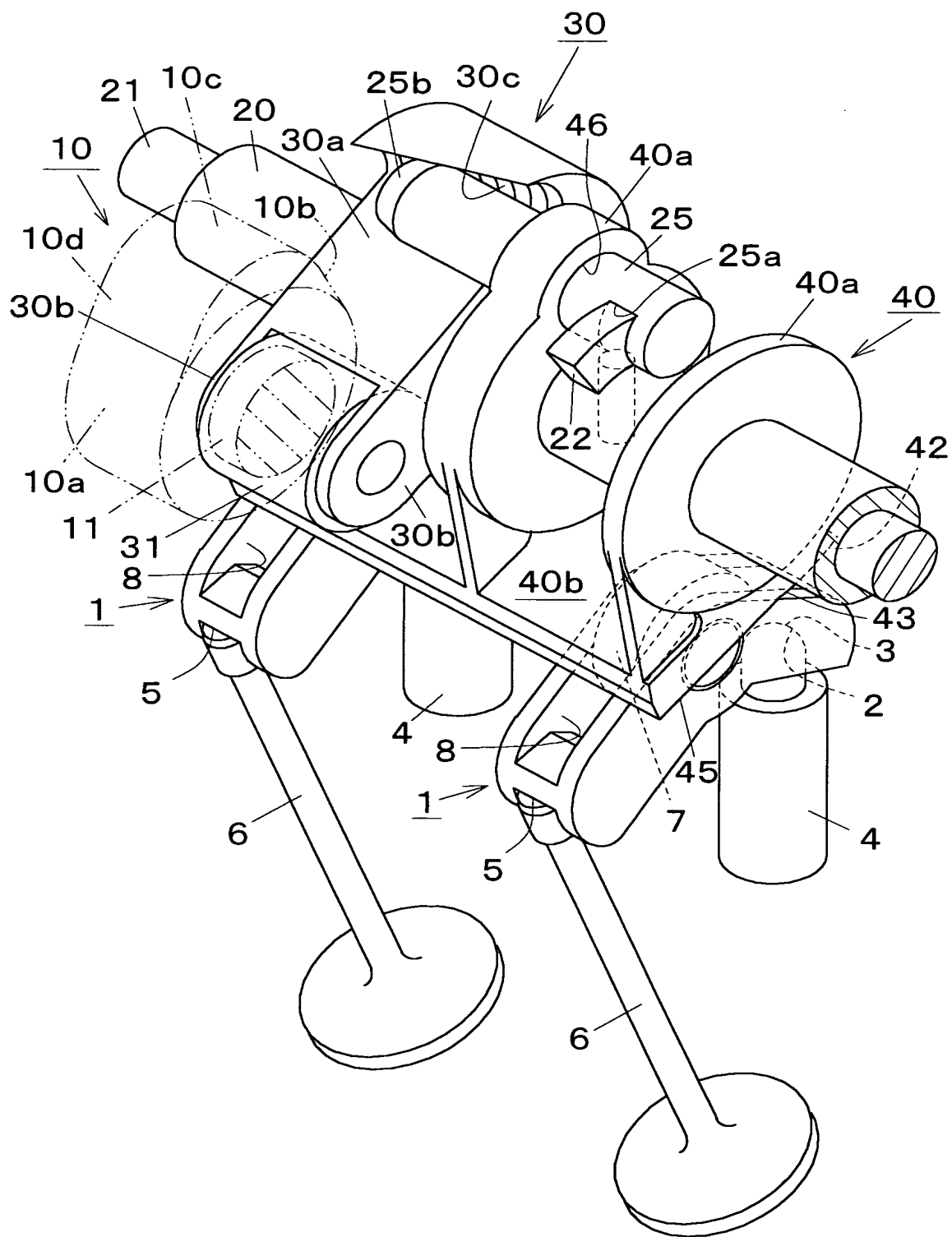
【符号の説明】

- 6      バルブ
- 7      カム対応部としての第一ローラ
- 1 0    回転カム
- 2 0    支持シャフト
- 2 1    コントロールシャフト
- 2 5    スライダ
- 3 0    第一介在部材
- 3 0 c 斜状部
- 4 0    第二介在部材



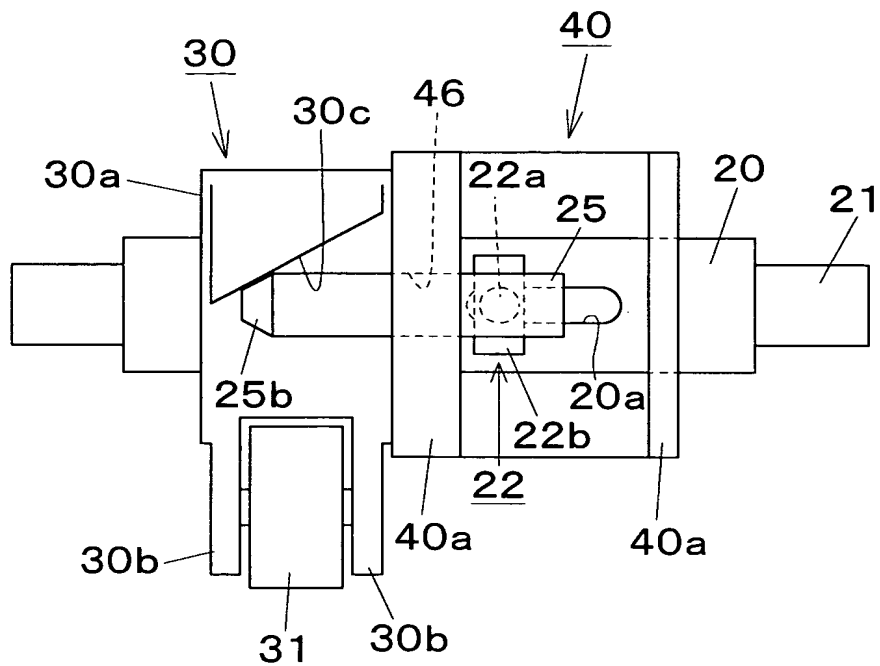
【書類名】 図面

【図 1】

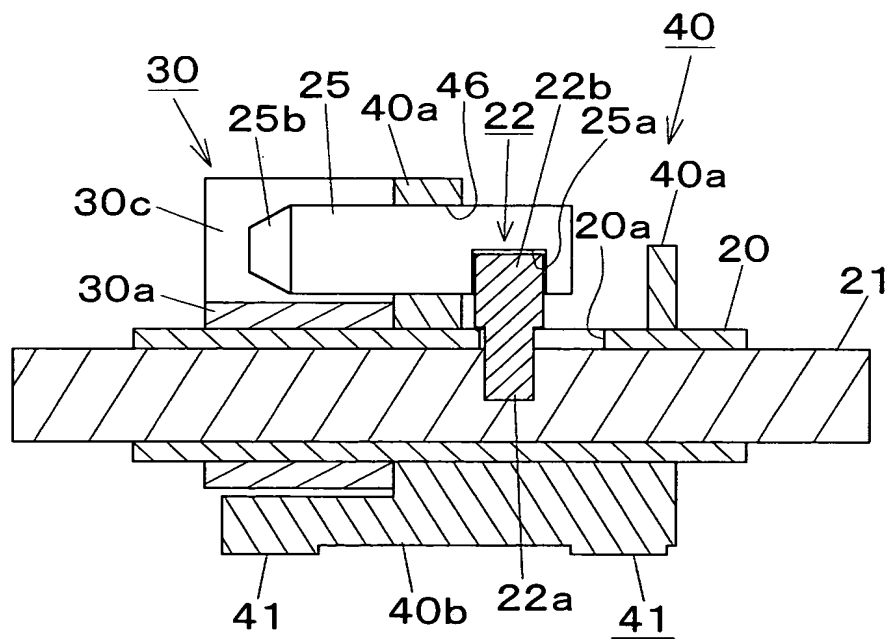


【図 2】

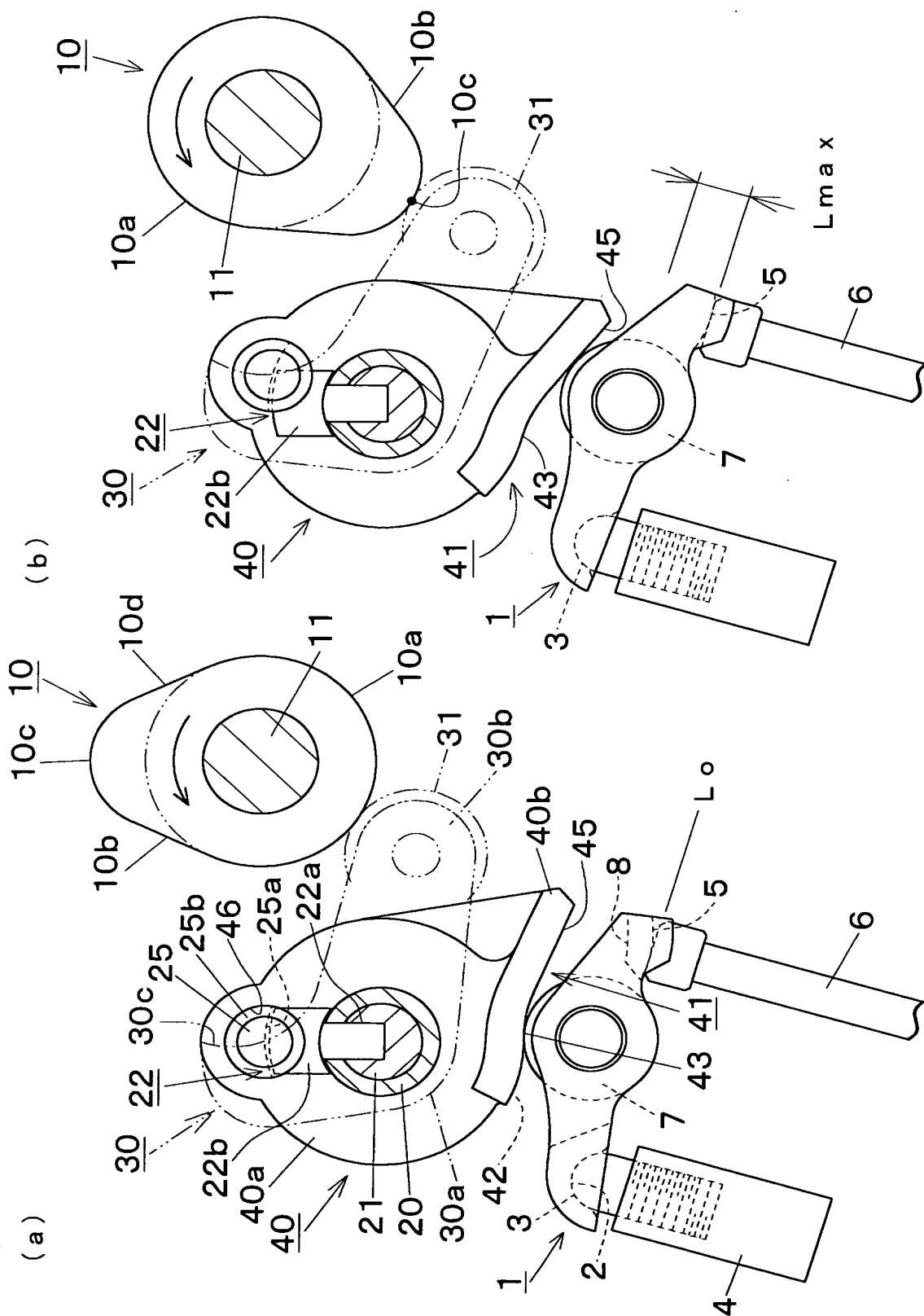
(a)



(b)

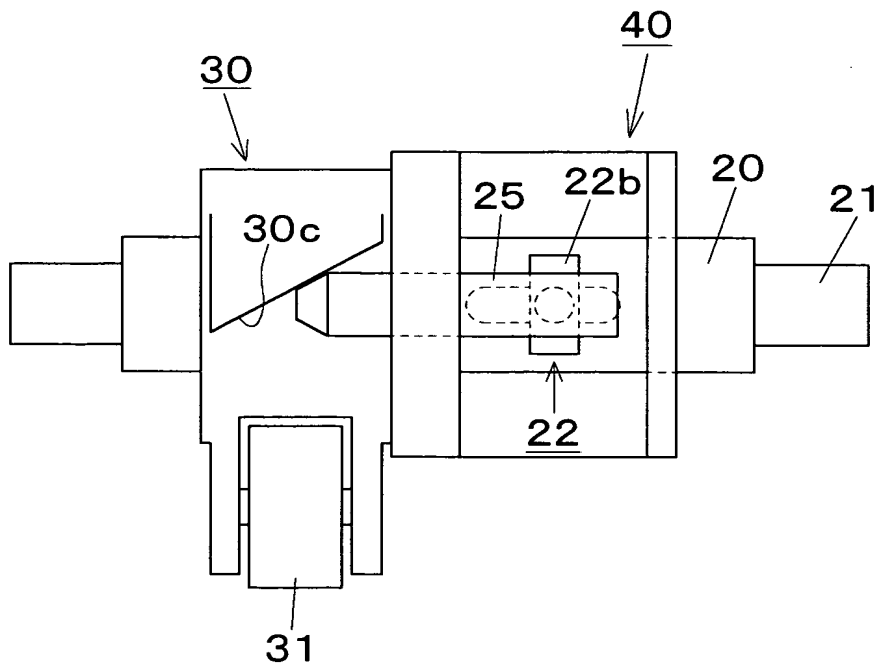


【図 3】

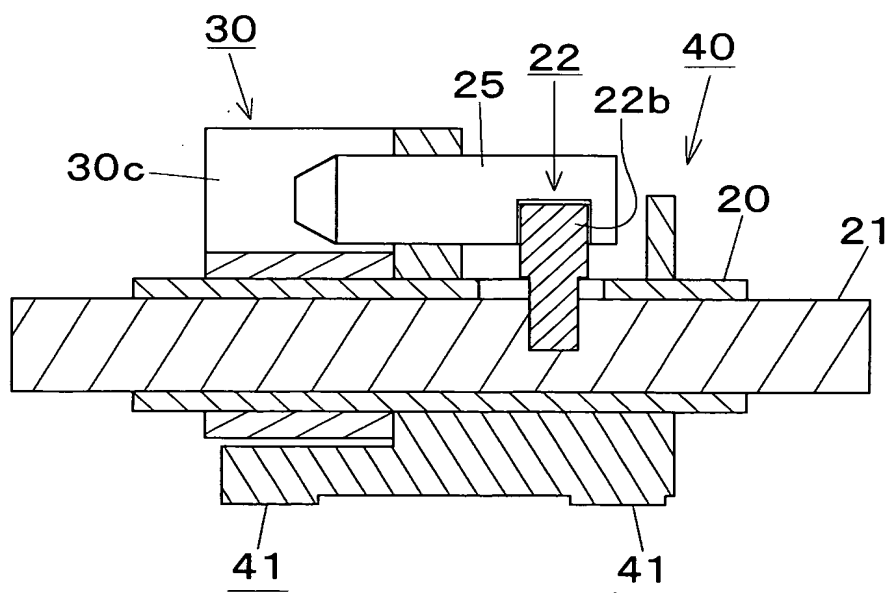


【図 4】

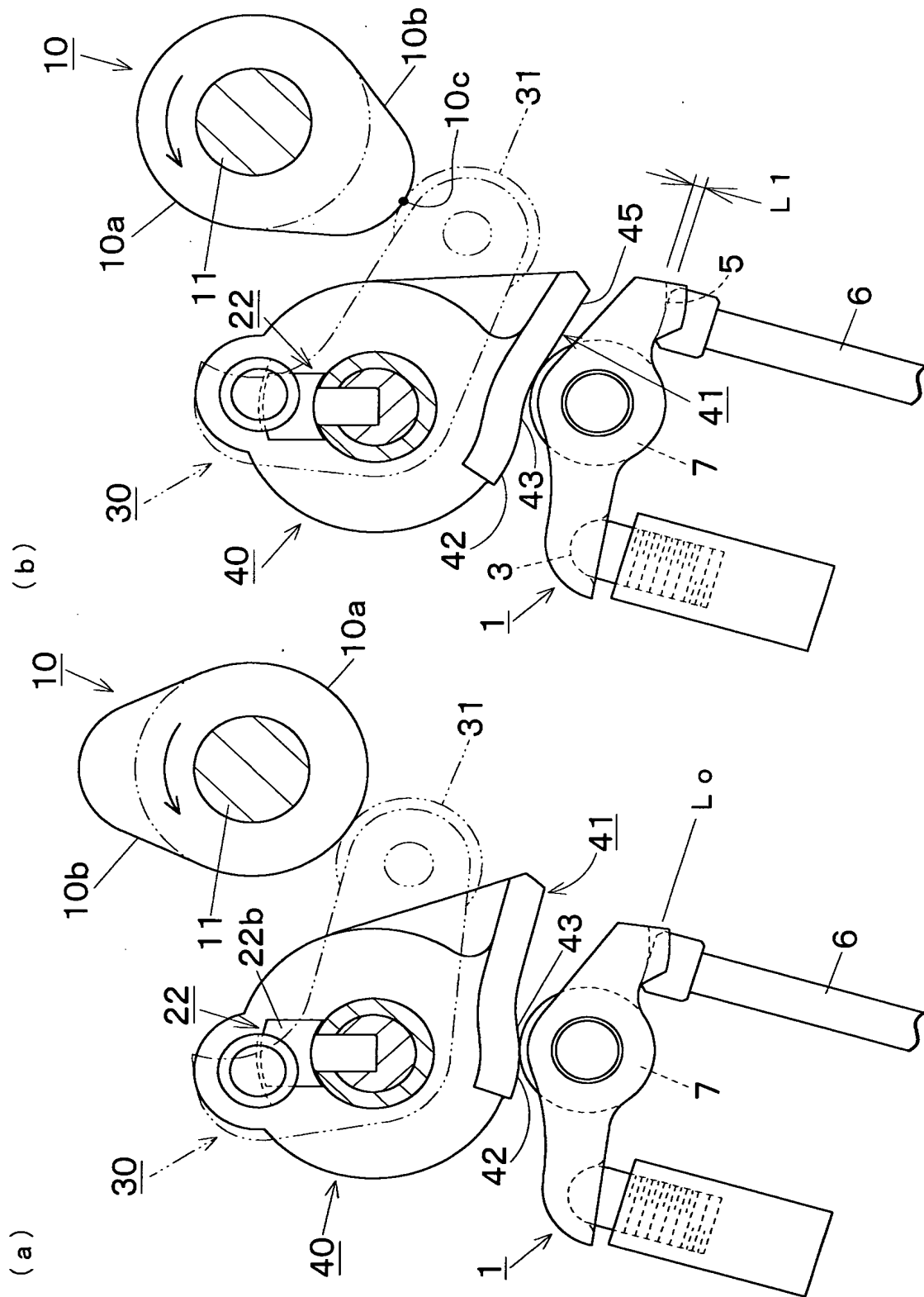
(a)



(b)

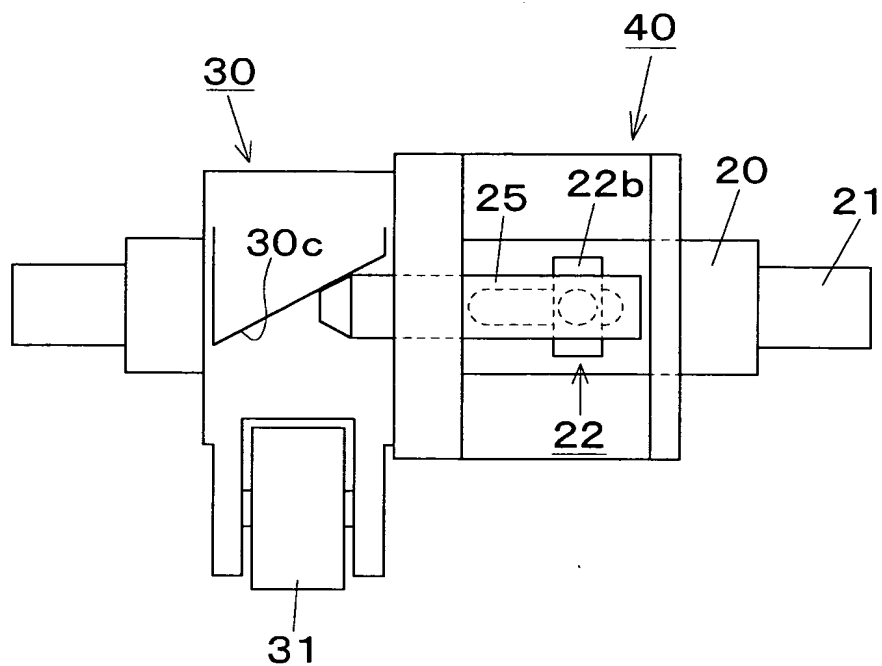


【図 5】

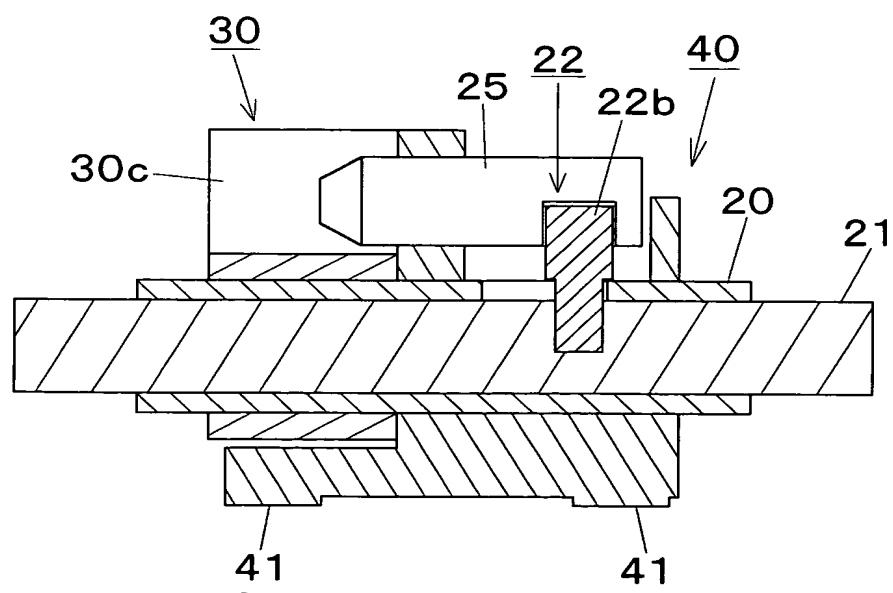


【図 6】

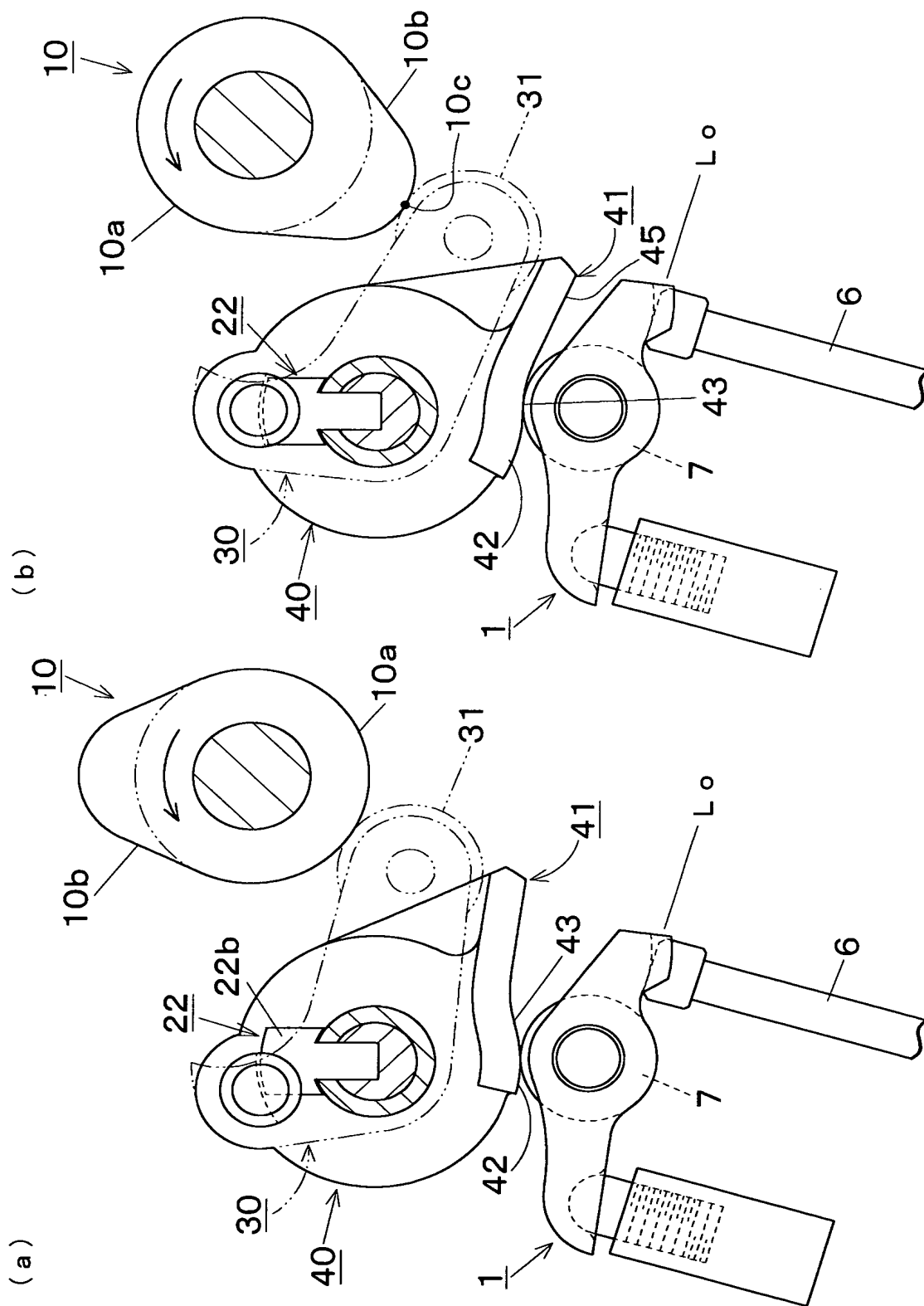
(a)



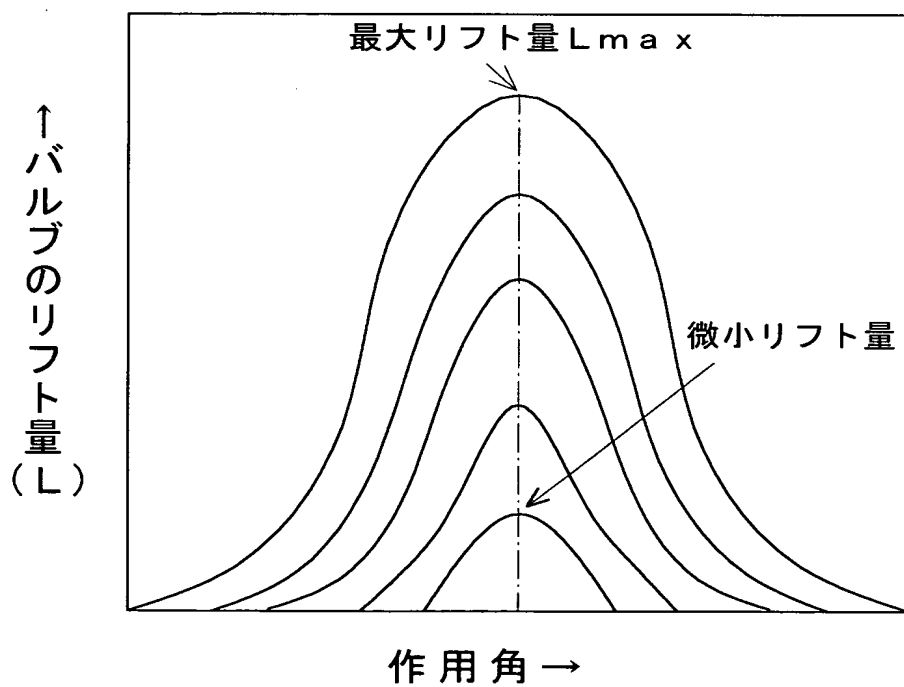
(b)



【図 7】

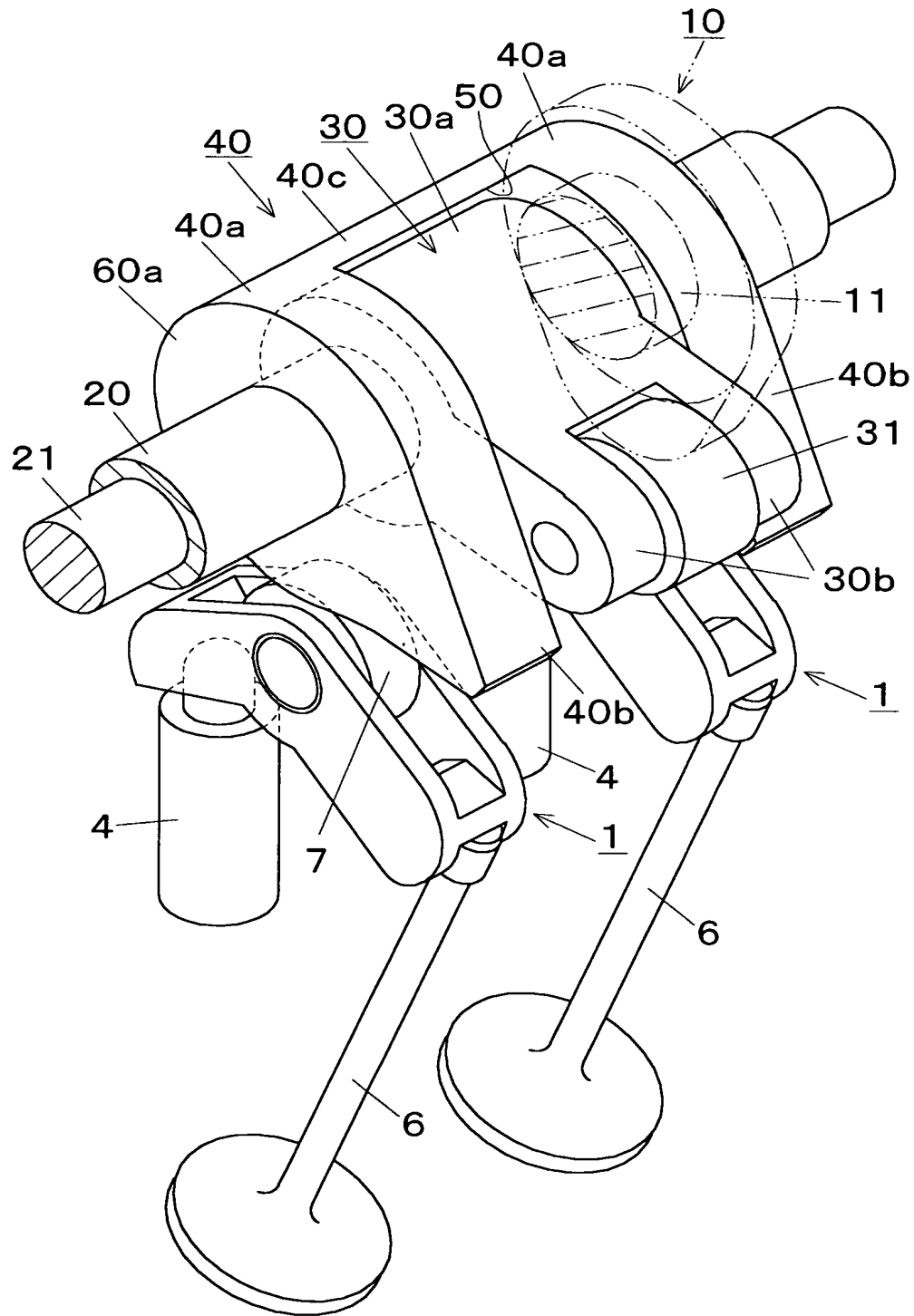


【図 8】



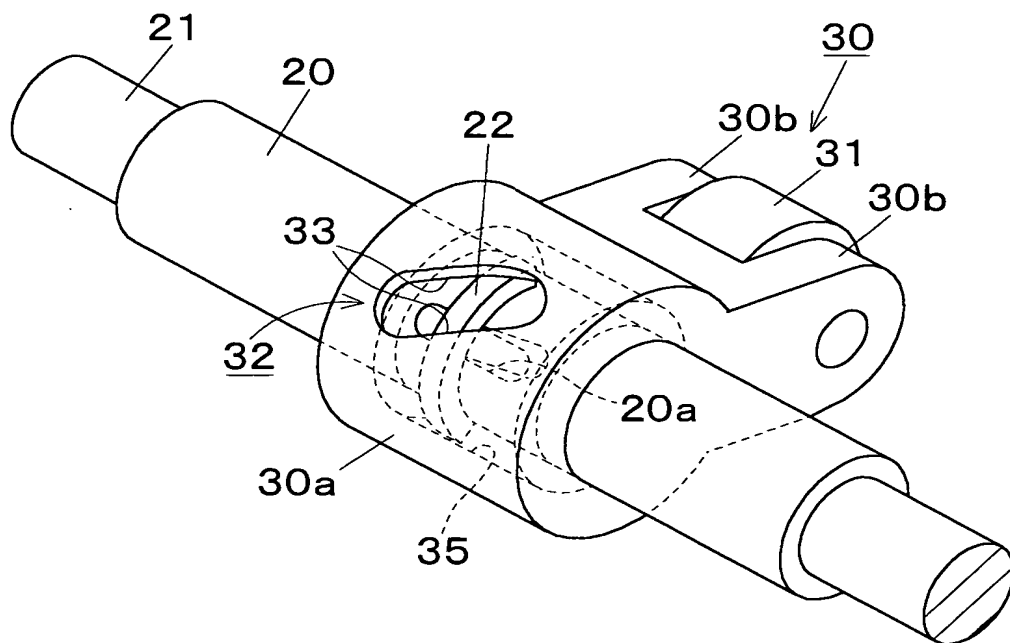


【図 9】

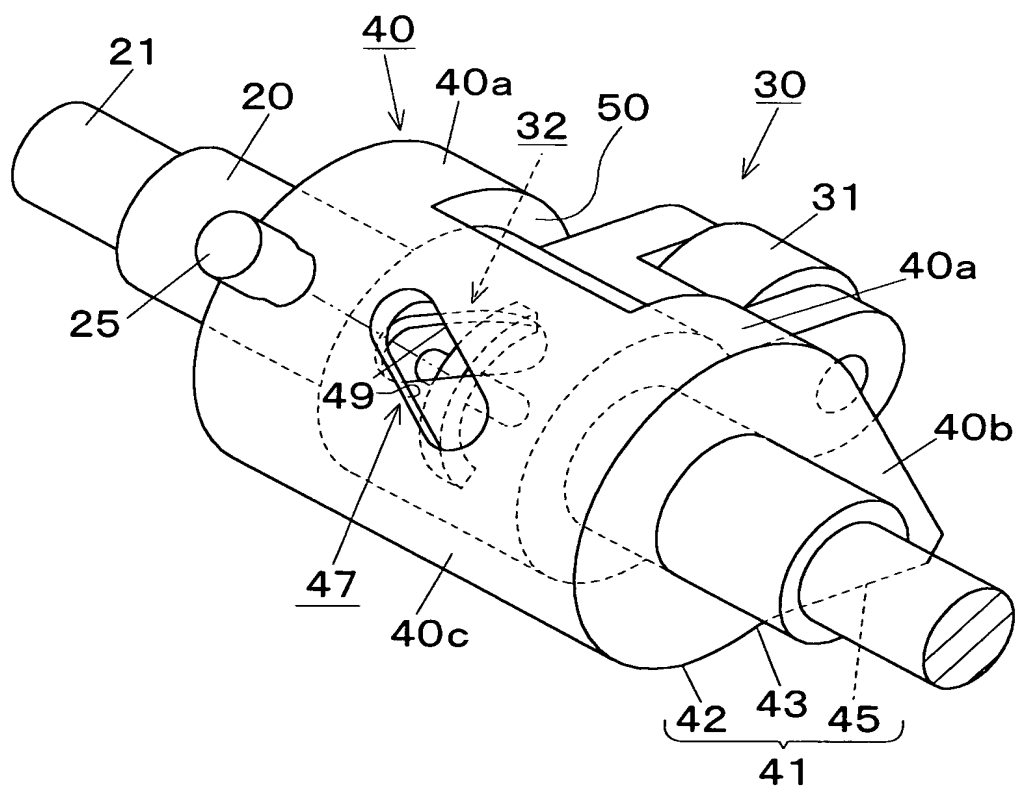


【図 10】

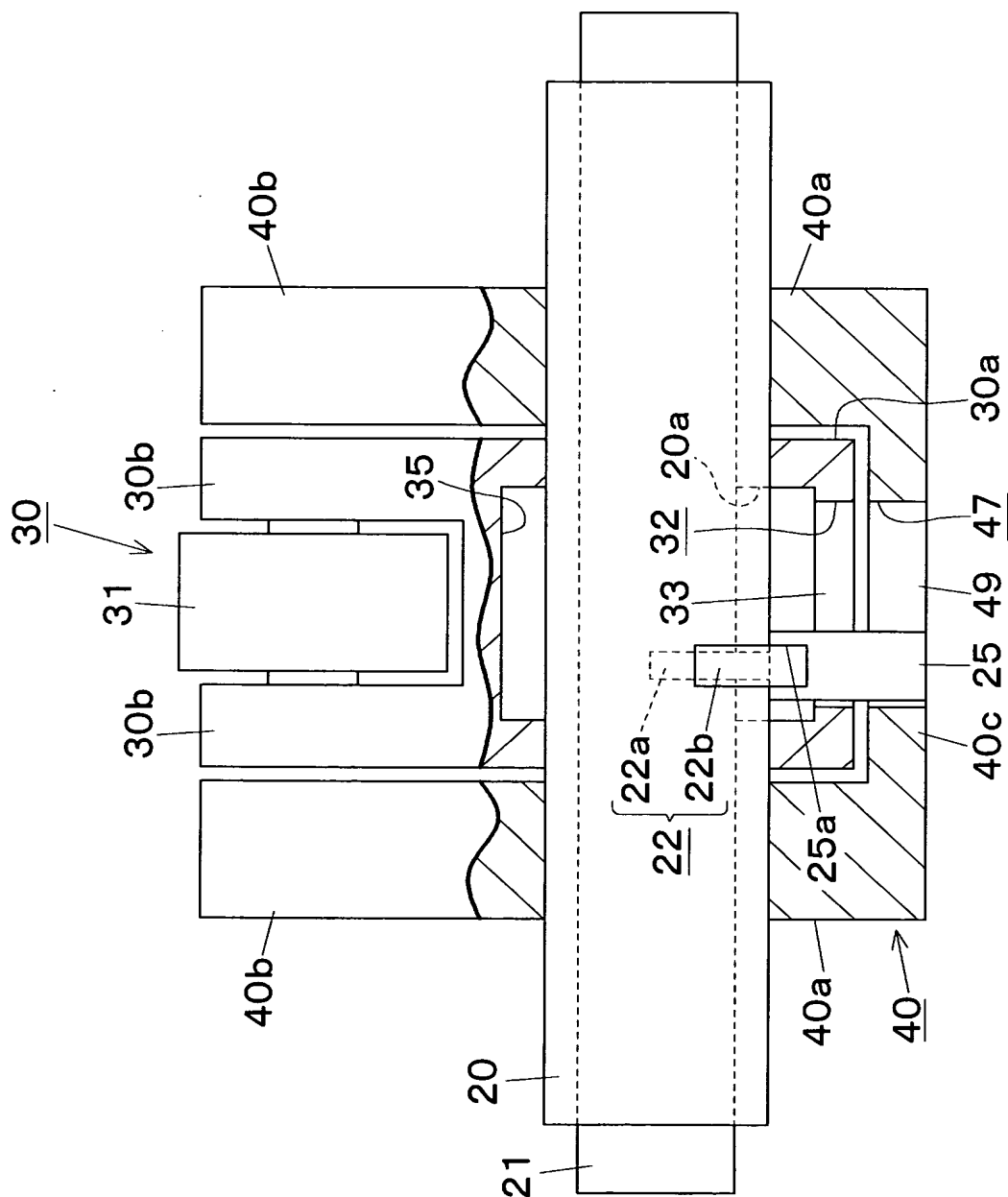
(a)



(b)

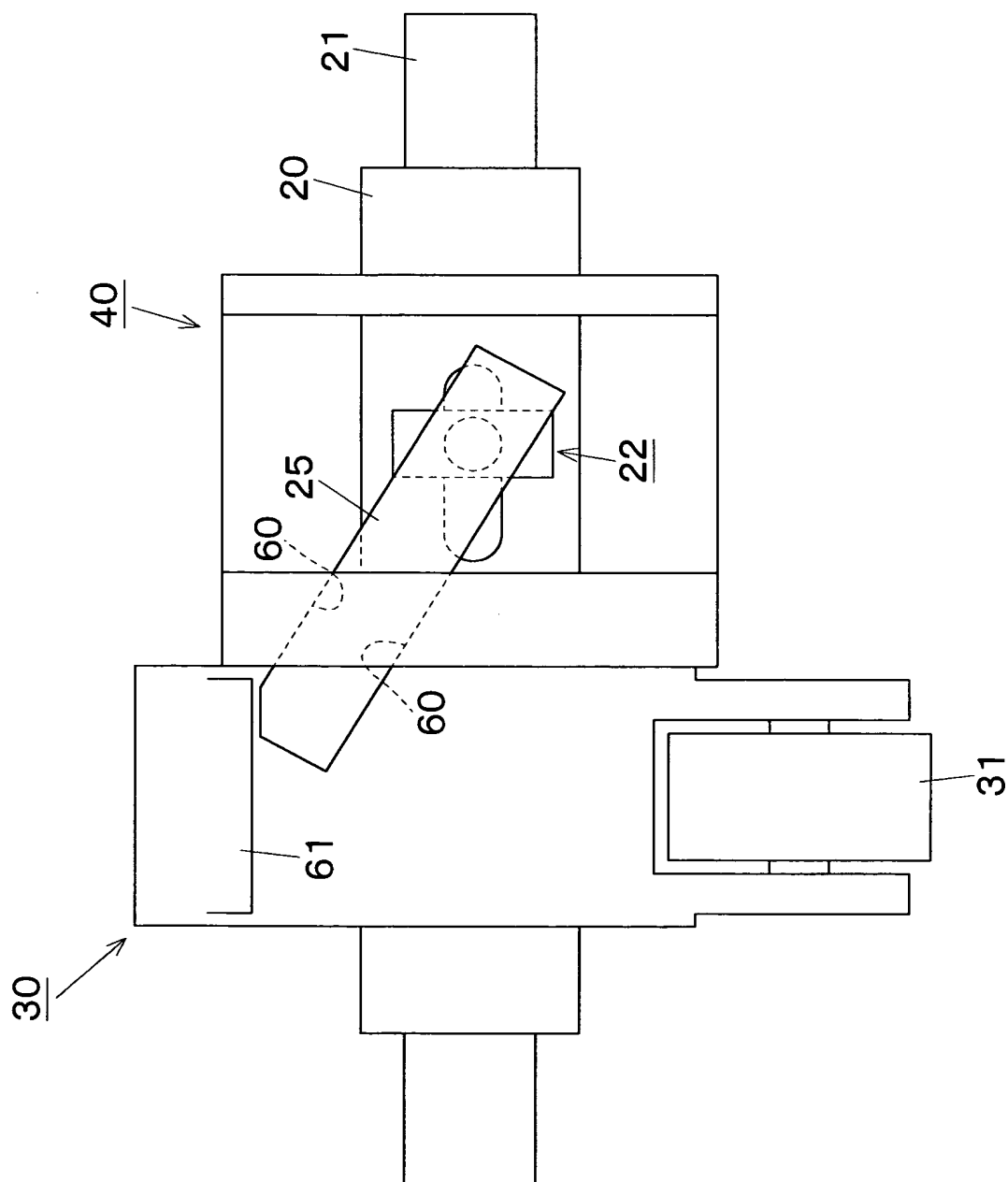


【図 11】

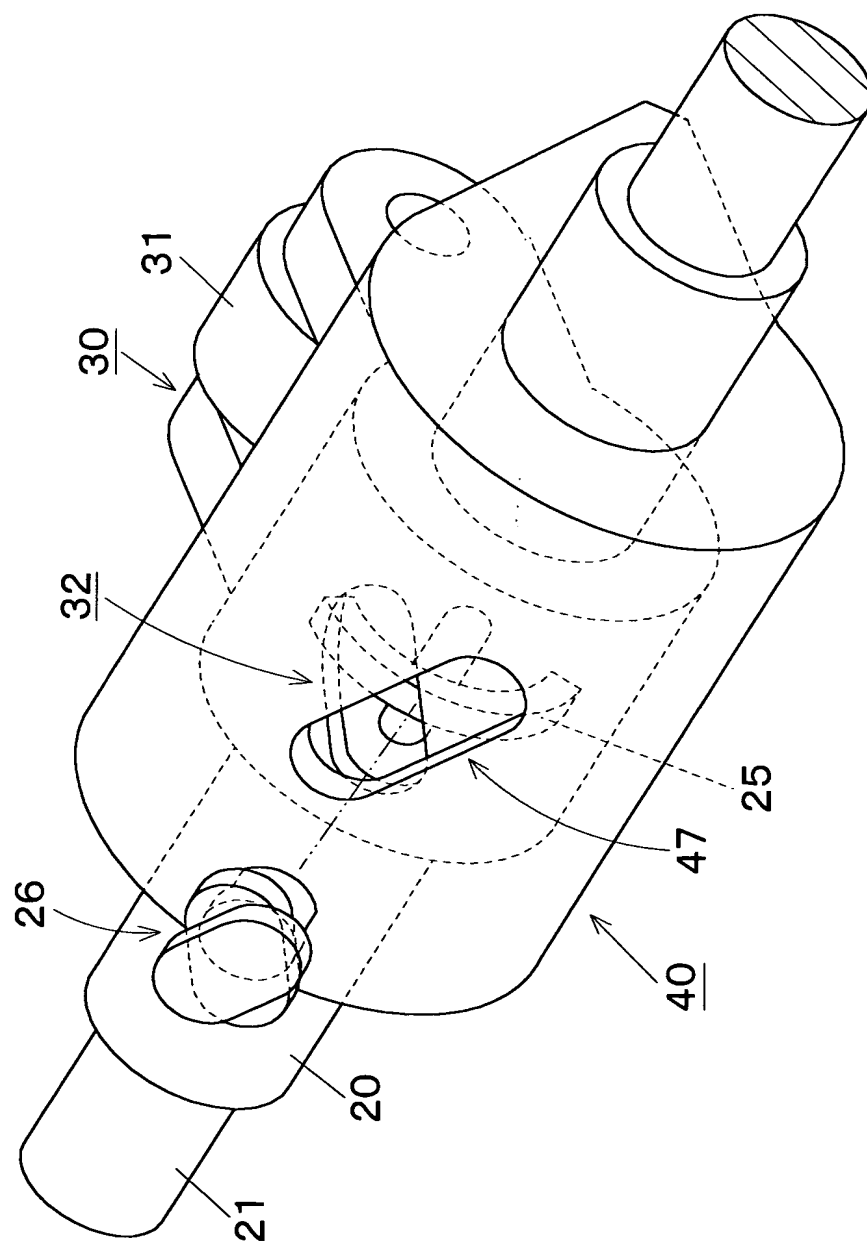




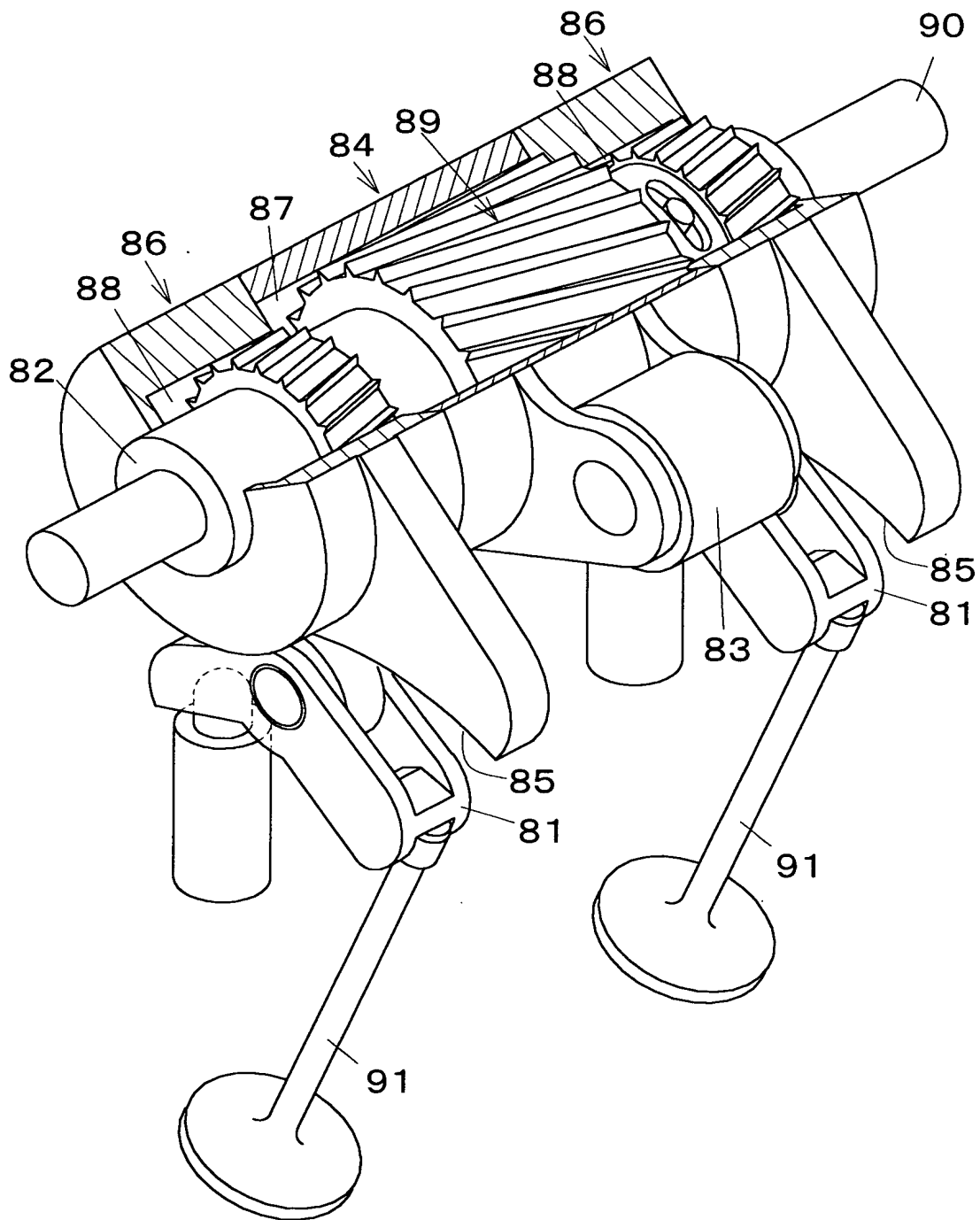
【図 13】



【図 14】



【図 15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 コンパクトであるとともに左右のバルブのリフト量にばらつきがでない安価な可変動弁機構を提供する。

【解決手段】 回転カム 10 に押圧されて支持シャフト 20 を中心に小角度回転する第一介在部材 30 と、支持シャフト 20 を中心に小角度回転することによりロッカアーム 1 の第一ローラ 7 を押圧してバルブ 6 をリフトさせる第二介在部材 40 とを備え、第一介在部材 30 と第二介在部材 40 との相対回転角度をコントロールシャフト 21 によって変化させる可変動弁機構において、コントロールシャフト 21 と共に変位するスライダ 25 と該スライダ 25 の変位方向に斜めに接触する斜状部 30 c とを設け、スライダ 25 を変位させてバルブ 6 のリフト量及び作用角を変化させる相対回転角度制御装置を設けた。

【選択図】 図 1



【書類名】 手続補正書  
【提出日】 平成15年 8月 6日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【事件の表示】  
【出願番号】 特願2002-349227  
【補正をする者】  
【識別番号】 000185488  
【氏名又は名称】 株式会社オティックス  
【補正をする者】  
【識別番号】 000003207  
【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100096116  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 松原 等  
【電話番号】 0586-73-5770  
【手続補正1】  
【補正対象書類名】 特許願  
【補正対象項目名】 発明者  
【補正方法】 変更  
【補正の内容】  
【発明者】  
【住所又は居所】 愛知県西尾市中畑町浜田下 1 0 番地 株式会社オティックス内  
【氏名】 杉浦 憲  
【発明者】  
【住所又は居所】 愛知県西尾市中畑町浜田下 1 0 番地 株式会社オティックス内  
【氏名】 東藤 公彦  
【発明者】  
【住所又は居所】 愛知県西尾市中畑町浜田下 1 0 番地 株式会社オティックス内  
【氏名】 柘植 仁  
【発明者】  
【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内  
【氏名】 清水 弘一  
【その他】 同日付で提出した手続補足書により理由書及び宣誓書を補足した。  
。

特願 2 0 0 2 - 3 4 9 2 2 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 1 8 5 4 8 8 ]

1. 変更年月日            1 9 9 0 年    8 月    8 日  
   [変更理由]            新規登録  
     住 所                愛知県西尾市中畑町浜田下 1 0 番地  
     氏 名                小田井鉄工株式会社
  
2. 変更年月日            1 9 9 2 年    4 月    9 日  
   [変更理由]            名称変更  
     住 所                愛知県西尾市中畑町浜田下 1 0 番地  
     氏 名                株式会社オティックス

特願 2 0 0 2 - 3 4 9 2 2 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 3 2 0 7 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県豊田市トヨタ町 1 番地

氏 名

トヨタ自動車株式会社